

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-239437

(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.Cl.

C08K 7/02

B29C 45/00

C08J 5/24

(21)Application number : 11-041098 (71)Applicant : IDEMITSU
PETROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1999 (72)Inventor : NOMURA MANABU
SHIMA TORU
AIDA HIROSHI

(54) GLASS FIBER-CONTAINING MATERIAL FOR EXPANSION
MOLDING, EXPANSION MOLDING PROCESS AND EXPANSION
MOLDED PRODUCT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an expansion molded product having a high impact resistance while maintaining its flexural strength, flexural rigidity and surface appearance, when lightening a glass fiber-containing molded product.

SOLUTION: A glass fiber-containing material for expansion molding comprises (A) from 30 to 99 wt.% glass fiber reinforced thermoplastic resin pellet having a length of from 2 to 100 mm, which contains a thermoplastic resin and from 10 to 90 wt.% glass fibers which are mutually arranged in parallel, (B) from 1 to 50 wt.% thermoplastic elastomer and (C) from 0 to 70 wt.% thermoplastic resin. A light-weight expansion molded product is obtained by injection expansion molding this expansion molding material.

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-239437

(P2000-239437A)

(43) 公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 8 K 7/02		C 0 8 K 7/02	4 F 0 7 2
B 2 9 C 45/00		B 2 9 C 45/00	4 F 2 0 6
C 0 8 J 5/24	C E S	C 0 8 J 5/24	C E S 4 J 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41098

(22) 出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人 000183657

出光石油化学株式会社

東京都港区芝五丁目6番1号

(72) 発明者 野村 学

千葉県市原市姉崎海岸1番地1

(72) 発明者 嶋 徹

千葉県市原市姉崎海岸1番地1

(72) 発明者 合田 宏史

千葉県市原市姉崎海岸1番地1

(74) 代理人 100081765

弁理士 東平 正道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス繊維含有膨張成形用材料、膨張成形方法および膨張成形品

(57) 【要約】

【課題】 ガラス繊維含有成形品の軽量化において、曲げ強度、曲げ剛性、表面外観を維持しながら、耐衝撃性にすぐれた膨張成形品の提供。

【解決手段】 (A) 熱可塑性樹脂と互いに平行に配列された10～90重量%のガラス繊維を含み、長さが2～100mmであるガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレット30～99重量%、(B) 熱可塑性エラストマー1～50重量%および(C) 熱可塑性樹脂0～70重量%からなるガラス繊維含有膨張成形用材料、この膨張成形用材料を射出膨張成形することにより軽量膨張成形品を得る。

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 熱可塑性樹脂と互いに平行に配列された10～90重量%のガラス繊維を含み、長さが2～100mmであるガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレット30～99重量%、(B) 熱可塑性エラストマー1～50重量%および(C) 熱可塑性樹脂0～70重量%からなるガラス繊維含有膨張成形用材料。

【請求項2】 熱可塑性樹脂がポリプロピレン系樹脂である請求項1記載のガラス繊維含有膨張成形用材料。

【請求項3】 さらに、(D) 発泡剤、着色剤、酸化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤の少なくとも1種を含有する熱可塑性樹脂を(A)、(B)および(C)からなる成分100重量部に対して、10重量部以下含有する請求項1または2記載のガラス繊維含有膨張成形用材料。

【請求項4】 さらに、(E) 不飽和カルボン酸またはその誘導体変性樹脂類を(A)、(B)および(C)からなる成分100重量部に対して、10重量部以下含有する請求項1～3のいずれかに記載のガラス繊維含有膨張成形用材料。

【請求項5】 請求項1～4記載のガラス繊維含有膨張成形用材料を熔融混練し、成形金型キャビティに射出あるいは射出圧縮後、成形金型キャビティ容積を拡大して膨張させる膨張成形方法。

【請求項6】 成形金型キャビティ容積の拡大開始後に熔融樹脂へガスを注入する請求項5記載の膨張成形方法。

【請求項7】 請求項5または6記載の膨張成形方法で成形されてなる膨張成形品。

【請求項8】 膨張倍率が1.2～6である請求項7記載の膨張成形品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、強度、剛性、耐衝撃性にすぐれた軽量化成形品を得ることができる成形材料に関し、自動車部品などの工業分野、建築、土木分野などに適用できるガラス繊維含有膨張成形品の製造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ガラス繊維等の無機繊維を含有させることで強化された繊維強化樹脂成形品が知られている。この繊維強化樹脂成形品は、引張強度、曲げ強度、曲げ弾性率などの機械的特性や耐熱性にすぐれているので、インパネコア、バンパービーム、ドアステップ、ルーフ・ラック、リア・クォーターパネルおよびエアクリーナ・ケース等の自動車部品ならびに、外壁用パネル、間仕切壁用パネル、コンクリート型枠等の建築・土木用部材等として広く利用されている。このような繊維強化樹脂成形品を製造するに当たり、金型の内部に繊維を含んだ熔融樹脂を射出する射出成形方法を利用するこ

2

とができる。この射出成形方法によれば、複雑な形状のものでも成形できるうえ、所定の成形サイクルを連続して繰り返すことが可能なため、同一形状のものを大量生産することができるというメリットがある。

【0003】射出成形で成形された繊維強化樹脂成形品は、強度や剛性を向上させるために、ガラス繊維などの繊維量を増やすと、成形品の重量が増大するとともに、ガラス繊維の配向による異方性のために反り変形が大きくなる傾向にある。このため、重量軽減のために、原材料に発泡剤を混入させ、成形品となる樹脂を発泡させながら成形を行う発泡射出成形方法が提案されている(特開平7-247679号公報)。この発泡射出成形方法では、軽量化を達成するために、かなりの量の発泡剤を用いても、十分な発泡倍率を得ることは容易でない。しかも、発泡倍率が十分得られたとしても、成形品にシルバーが発生するなど外観が損なわれるうえ、均一性に劣り、性能が十分確保できない場合がある。また、薄肉の成形品への適用が困難であり、その応用分野は大きく制限されているのが実情である。

【0004】一方、ガラス繊維強化ポリオレフィン樹脂、特にポリプロピレン系樹脂成形品の曲げ強度、曲げ剛性、耐衝撃性を改良する方法として、成形材料としてガラス繊維長の長いペレットを用いることも知られている(たとえば、特開平5-239286号公報、特開平6-340784号公報)。これらには、用いるポリプロピレン系樹脂の好適なメルトインデックス、不飽和カルボン酸又はその誘導体で変性されたポリプロピレン系樹脂などの使用が開示されている。また、特開平6-340784号公報には、エチレン系エラストマー、スチレン系エラストマー、特定の無機フィラーの併用とともに、密度が 1.10 g/cm^3 以下の成形体が記載され、軽量化成形品が発明の目的とされている。しかしながら、実施例から明らかなように、成形品の密度は、 $1.03\sim 1.10\text{ g/cm}^3$ の範囲であり、ポリプロピレン系樹脂の密度より大幅に高いものであり、市場より望まれている軽量化とは程遠いものに過ぎない。

【0005】これらの問題点を解消するものとして、強度、剛性および耐衝撃性等の機械的特性や外観品質を維持しつつ、軽量化を図るために、(1)長さが比較的長い繊維を含有した繊維強化樹脂ペレットを用い、含有する繊維によりスプリングバック現象を発生させ、このスプリングバック現象で成形中の樹脂を膨張させ、軽量化成形品を得る膨張成形方法、(2)前記(1)における繊維強化ペレットに少量の発泡剤を混入させ、この発泡剤により樹脂の膨張を補完させ、さらに成形品の軽量化を図る膨張成形方法が提案されている(国際公開 WO97/29896号公報)。これらの方法によれば、機械的特性を損なわずに、成形品の軽量化を充分達成できるので、繊維強化樹脂成形品の軽量化を図るのに有効であるといえる。

(3)

【0006】上記(1)、(2)に示された成形方法では、幅広い膨張倍率の成形が可能であり、また、軽量化に反して、すぐれた曲げ強度、曲げ剛性、耐衝撃性を有するものである。これらの特性から幅広い分野への適用可能性を秘めている。しかしながら、用途によっては、より高いレベルの耐衝撃性を要求される分野がある。特に自動車などの部品にあっては、省エネルギー、省資源の見地から金属から樹脂への材料転換が急速に進んでいる。また、建築、土木材料にあっては木材の枯渇、耐久性、作業性の向上などから樹脂製の軽量化資材が求められている。さらに、省資源、廃棄物削減の社会的要請から、リサイクル可能な熱可塑性樹脂が注目されている。これら熱可塑性樹脂材料としては、主としてリサイクル性を考慮してポリプロピレン系樹脂あるいはこれにタルクなどの無機充填材やゴムなどの配合により、各種物性の向上が図られている。しかしながら、これらの材料では成形性と物性の両立のために、軽量化に自ずと限界があるのが実情である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の見かけ密度が低く、すぐれた機械的特性、すぐれた外観などを有する軽量膨張成形品の曲げ強度、曲げ剛性などは実質的に低下させることなく、衝撃強度、特に実用物性に近い落球衝撃強度を改良し用途分野の拡大を図ることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、このような状況下において、熱可塑性樹脂成形品の軽量化と物性の関係について、その成形方法とともに鋭意研究を重ねた。その結果、特定のガラス繊維強化樹脂ペレットを用いる膨張成形方法において、熱可塑性エラストマーを併用した場合に、軽量化された成形品が、曲げ強度、曲げ剛性などの物性を実質的に維持しながら、耐衝撃性、特に実用物性に近い落球衝撃強度が大幅に向上することを見だし、本発明を完成したものである。

【0009】すなわち、本発明は、

(1) (A) 熱可塑性樹脂と互いに平行に配列された10～90重量%のガラス繊維を含み、長さが2～100mmであるガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレット30～99重量%、(B) 熱可塑性エラストマー1～50重量%および(C) 熱可塑性樹脂0～70重量%からなるガラス繊維含有膨張成形用材料。

(2) 熱可塑性樹脂がポリプロピレン系樹脂である上記

(1) 記載のガラス繊維含有膨張成形用材料。

(3) さらに、(D) 発泡剤、着色剤、酸化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤の少なくとも1種を含有する熱可塑性樹脂を(A)、(B)および(C)からなる成分100重量部に対して、10重量部以下含有する上記

(1) または(2) 記載のガラス繊維含有膨張成形用材料。

4

(4) さらに、(E) 不飽和カルボン酸またはその誘導体変性樹脂類を(A)、(B)および(C)からなる成分100重量部に対して、10重量部以下含有する上記(1)～(3)のいずれかに記載のガラス繊維含有膨張成形用材料。

(5) 上記(1)～(4)に記載のガラス繊維含有膨張成形用材料を熔融混練し、成形金型キャビティに射出あるいは射出圧縮後、成形金型キャビティ容積を拡大して膨張させる膨張成形方法。

10 (6) 成形金型キャビティ容積の拡大開始後に熔融樹脂へガスを注入する上記(5)記載の膨張成形方法。

(7) 上記(5)または(6)記載の膨張成形方法で成形されてなる膨張成形品。

(8) 膨張倍率が1.2～6である上記(7)記載の膨張成形品を提供するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。まず、ガラス繊維含有膨張成形用材料とは、後記する、特に射出膨張成形方法に用いられる成形用材料である。すなわち、一般の射出成形における、固定された成形金型キャビティへ熔融樹脂を射出充填あるいは射出圧縮充填し、冷却する成形方法とは異なり、射出充填あるいは射出圧縮充填した後、成形金型キャビティの容積を拡大し、熔融樹脂を膨張して軽量化する膨張成形方法に用いるものである。ここで、本発明のガラス繊維含有膨張成形用材料は、(A)、(B)、(C)の構成成分からなる。

【0011】(A) ガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレット

30 熱可塑性樹脂と互いに平行に配列された10～90重量%のガラス繊維を含み、長さが2～100mmであるガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレットである。すなわち、ペレットの長さに等しいガラス繊維が平行に配列しているものであり、通常ガラス繊維束を熔融樹脂中を連続的に引き抜き成形し、2～100mm、好ましくは3～50mmのペレット状に切断されることにより製造されるものである。

【0012】本発明に用いられる熱可塑性樹脂としては、特に、制限はなく、例えば、ポリプロピレン、プロピレン・エチレンブロック共重合体、プロピレン・エチレンランダム共重合体、高密度ポリエチレン等のポレオレフィン系樹脂、ポリスチレン、ゴム変性耐衝撃性ポリスチレン、シンジオタクチック構造を含むポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂などのスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ芳香族エーテルまたはチオエーテル系樹脂、ポリ芳香族エステル系樹脂、ポリスルホン系樹脂およびアクリレート系樹脂等が採用できる。ここで、上記熱可塑性樹脂は、単独で用いることがもできるが、二種類以上

50

(4)

5

を組み合わせ用いてもよい。

【0013】このような熱可塑性樹脂のうち、ポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂が好ましい。中でもポリプロピレン、プロピレンと他のオレフィンとのブロック共重合体、ランダム共重合体、あるいは、これらの混合物などのポリプロピレン系樹脂が好ましい。

【0014】これら熱可塑性樹脂には、不飽和カルボン酸またはその誘導体変性樹脂類を含有することが好ましい。なお、ここで変性樹脂類としては、前記の熱可塑性樹脂あるいは各種エラストマー類があり、変性方法としては、通常グラフト変性であるが、共重合体であってもよい。変性樹脂類としては、ポリプロピレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂などのポリオレフィン樹脂、ポリオレフィン系エラストマー、ポリスチレン系樹脂を例示できる。

【0015】また、変性に用いられ不飽和カルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、クロトン酸、シトラコン酸、ソルビン酸、メサコン酸、アングリカ酸などが挙げられ、またその誘導体としては、酸無水物、エステル、アミド、イミド、金属塩などがあり、例えば無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、マレイン酸モノエチルエステル、アクリルアミド、マレイン酸モノアミド、マレイミド、N-ブチルマレイミド、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウムなどを挙げることができる。これらの中で不飽和ジカルボン酸及びその誘導体が好ましく、特に無水マレイン酸が好適である。ここで、酸変性樹脂類としては、たとえば、この酸変性ポリオレフィンとしては、不飽和カルボン酸やその誘導体の付加量が0.01~20重量%、さらには、0.02~10重量%の範囲にあるものが好ましく、特に無水マレイン酸変性ポリプロピレンが好適である。

【0016】ポリプロピレン系樹脂のMI（メルトインデックス）としては、特に制限はなく、全体としてのMI〔JIS K7210に準拠し、温度230℃、荷重2.16kgで測定〕が、5~1,000g/10分、好ましくは10~600g/10分である。つぎに、ガラス繊維としては、E-ガラスまたはS-ガラスのガラス繊維であって、その平均繊維径が25μm以下のもの、好ましくは3~20μmの範囲のものが好ましく採用できる。ガラス繊維の径が3μm未満であると、ペレット製造時にガラス繊維が樹脂になじまず、樹脂の含浸が困難となる一方、20μmを超えると、熔融混練時に切断、欠損が起こりやすくなる。これらの熱可塑性樹脂およびガラス繊維を用い、引き抜き成形法等でペレットを製造するにあたり、ガラス繊維は、カップリング剤で

6

表面処理した後、収束剤により、100~10000本、好ましくは、150~5000本の範囲で束ねておくことが望ましい。

【0017】カップリング剤としては、いわゆるシラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤として従来からあるものの中から適宜選択することができる。例えば、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のアミノシランやエポキシシランが採用できる。特に、前記アミノ系シラン化合物を採用するのが好ましい。

【0018】収束剤としては、例えば、ウレタン系、オレフィン系、アクリル系、ブタジエン系およびエポキシ系等が採用でき、これらのうち、ウレタン系およびオレフィン系が採用できる。これらのうち、ウレタン系収束剤は、通常、ジイソシアネート化合物と多価アルコールとの重付加反応により得られるポリイソシアネート50重量%以上の割合に含有するものであれば、油変性型、湿気硬化型およびブロック型等の一液タイプ、および、触媒硬化型およびポリオール硬化型等の二液タイプのいずれもが採用できる。一方、オレフィン系収束剤としては、不飽和カルボン酸またはその誘導体で変性された変性ポリオレフィン系樹脂が採用できる。

【0019】上述のような収束剤で収束したガラス繊維に熱可塑性樹脂を付着・含浸させることにより、ガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレットが製造される。ガラス繊維に熱可塑性樹脂を付着・含浸させる方法としては、例えば、熔融樹脂の中に繊維束を通し、繊維に樹脂を含浸させる方法、コーティング用ダイに繊維束を通して含浸させる方法、あるいは、ダイで繊維の周りに付着した熔融樹脂を押し広げて繊維束に含浸させる方法等が採用できる。ここで、繊維束と樹脂とをよくなじませる、すなわち濡れ性を向上するために、内周に凹凸部が設けられたダイの内部に、張力が加えられた繊維束を通して引き抜くことで、熔融樹脂を繊維束に含浸させた後、さらに、この繊維束を加圧ローラでプレスする工程が組み込まれた引抜成形法も採用できる。なお、ガラス繊維と熔融樹脂とが互いによくなじむ、濡れ性のよいものであれば、熔融樹脂がガラス繊維に容易に含浸され、ペレットの製造が容易となるので、前述の収束剤で繊維を収束する工程は、省略できる場合がある。ここで、互いによくなじませる方法としては、樹脂に極性を付与したり、ガラス繊維の表面にカップリング剤と反応する官能基をグラフトしたり、繊維束を流動パラフィンなどの熔融樹脂の熔融温度以上の沸点を有する液状物で事前処理する方法が有効である。

【0020】以上のような方法で、樹脂が含浸された長尺ガラス繊維束（ストランド等）を、ガラス繊維の長手

50

(5)

7
方向に沿って切断すれば、ペレットの全長と同じ長さのガラス繊維を含んだガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレットを得ることができる。この際、樹脂ペレットとしては、繊維束がストランドにされ、その断面形状が略円形となった樹脂含有長尺繊維束を切断したものに限らず、繊維を平たく配列することにより、シート状、テープ状またはバンド状になった樹脂含有長尺繊維束を所定の長さに切断したものでもよい。

【0021】ここで、ガラス繊維強化熱可塑性樹脂ペレット中のガラス繊維の含有量は、10～90重量%、好ましくは、20～80重量%の範囲である。ここで、ガラス繊維が10重量%未満では、ガラス繊維による強化度が低く、引き抜き成形でのペレット化も困難となり、また、90重量%を越えると、ガラス繊維の分散性が低下し、膨張成形時における不均一の原因になり易く、またガラス繊維が破損し易く、結果として強度の低下、外観不良となる場合がある。

【0022】次に、(B)成分の熱可塑性エラストマーとしては、特に制限はなく、たとえば、エチレン・プロピレン共重合体エラストマー(EPR)、エチレン・ブテン-1共重合体エラストマー、エチレン・オクテン-1共重合体エラストマー、エチレン・プロピレン・ブテン-1共重合体エラストマー、エチレン・プロピレン・ジエン共重合体エラストマー(EPDM)、エチレン・プロピレン・エチリデンノルボルネン共重合体エラストマー、軟質ポリプロピレン、軟質ポリプロピレン系共重合体などのオレフィン系エラストマーがある。これらの中でエチレン系エラストマーの場合のエチレン含有量は通常40～98重量%程度である。ここでポリオレフィン系エラストマーとしては、ムーニー粘度(M_{L1+4} 100)が通常5～100であり、10～60のものが好ましく用いられる。

【0023】また、スチレン系エラストマーとしては、たとえば、スチレン・ブタジエン共重合体エラストマー、スチレン・イソプレン共重合体エラストマー、スチレン・ブタジエン・イソプレン共重合体エラストマー、あるいはこれら共重合体の完全あるいは部分水添してなるスチレン・エチレン・ブチレン・スチレン共重合体エラストマー(SEBS)、スチレン・エチレン・プロピレン・スチレン共重合体エラストマー(SEPS)などを例示できる。これらのスチレン系エラストマーとしては、水添系にあっては、水添率が90%以上、特に98%以上が好ましく、スチレン含有量が5～60重量%、好ましくは10～50重量%である。ここで、スチレン系エラストマーのメルトインデックス(MI)〔JIS K 7210に準拠し、200℃、荷重5kgで測定〕が、0.1～120g/10分、好ましくは8～100g/10分である。

【0024】なお、熱可塑性エラストマーとしては、前記ポリオレフィン系エラストマーやスチレン系エラスト

8

マーが好ましく用いられるが、他の熱可塑性エラストマーとして、ポリエステル系エラストマー、アクリレート系エラストマー、シリコン系エラストマー、ウレタン系エラストマーなども適宜用いられる。これらのエラストマーの選択は、熱可塑性樹脂の種類なども考慮して行われる。

【0025】ここで、(B)成分の熱可塑性エラストマーの含有量は、1～50重量%、好ましくは3～30重量%、特に5～20重量%である。ここで含有量が50重量%を越えると耐熱性、剛性が低下する場合があります。また、1重量%未満では、耐衝撃性を向上することができない。次に、(C)成分である熱可塑性樹脂は、特に限定はなく、前記したものである。通常は(A)成分のガラス繊維強化樹脂ペレット中の樹脂と同種、あるいは類似の樹脂から選択される。しかしながら、(A)成分と(B)成分の分子量、溶融粘度すなわちメルトインデックス(MI)などは異なったものを用いることができる。ここで、(C)成分の熱可塑性樹脂は、通常はペレットの形状をしたものが用いられるが、他の未溶融のビーズやフレーク状のものであってもよい。(C)成分の熱可塑性樹脂の含有量は、ガラス繊維含有膨張成形用材料中のガラス繊維量の調整、あるいは樹脂の混合による物性や溶融粘度の調整のために任意であり、通常0～70重量%、好ましくは、20～60重量%程度である。これらは、成分(A)中のガラス繊維含有量を50重量%以上と比較的多くして、ガラス繊維含有膨張成形用材料中のガラス繊維の含有量が10～50重量%、好ましくは15～45重量%の範囲になるように用いることが効率的である。

【0026】本発明のガラス繊維含有膨張成形用材料は、基本的には、(A)～(C)成分からなるものであるが、必要により、他の機能性添加剤成分を(A)～(C)からなる成分100重量部に対して、10重量部以下含有することができる。たとえば、本発明のガラス繊維含有膨張成形用材料は、実質的には、(A)成分中のガラス繊維が溶融混練され、ガラス繊維の絡み合いの復元力(スプリングバック現象)による膨張によるものである。しかしながら、この膨張、特に初期の膨張を補助するために、0.01～3重量部、好ましくは、0.1～1重量部と少量の発泡剤を含有させることができる。

【0027】ここで、発泡剤の種類は、熱により分解してガスを発生するものであれば、限定されない。例えば、シュウ酸誘導体、アゾ化合物、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド、アジド化合物、ニトロソ化合物、トリアゾール、尿素およびその関連化合物、亜硝酸塩、水素化合物、炭酸塩ならびに重炭酸塩等が採用できる。さらに具体的に例示すれば、アゾジカルボンアミド(ADC A)、ベンゼンスルホヒドラジド、N、N-ジニトロペンタメチレンテトラミン、テレフタルアジド等が採用で

50

(6)

9

きる。発泡剤としては、これらの化学分解発泡剤のみでなく、樹脂の溶融加熱時に気体を発生するものであれば、水、アルコール、プロパン、ブタン、フッ素化合物、有機溶媒などの物理発泡剤を用いることもできる。これらの発泡剤はポリオレフィン樹脂などの熱可塑性樹脂に高濃度に溶融混入されたマスターバッチ (MB) として通常用いられる。

【0028】他の機能性添加剤としては、各種安定剤、帯電防止剤、着色剤、核剤、過酸化剤などを含有することができる。特に、長期的に安定した性能、さらにはリサイクルも考慮して、酸化防止剤、光安定剤、紫外線吸収剤の含有が望ましい。酸化防止剤としては、フェノール系、リン系、硫黄系のものなどがある。ここでフェノール系酸化防止剤としては、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、トリス (3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、テトラキス [メチレン-3- (3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタン、*n*-オクタデシル-3- (3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、4, 4'-ブチリデンビス- (3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール、トリエチレングリコール-ビス [3- (3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオネート]、3, 9-ビス [2- [3 (3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオニルオキシ]-1, 1-ジメチルエチル]-2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ [5, 5] ウンデカンなどが挙げられる。

【0029】また、リン系酸化防止剤としては、トリスノニルフェニルホスファイト、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、トリス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) ホスファイト、テトラキス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル)-4, 4'-ビフェニレン-ジ-ホスホナイト、ビス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス (2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェニル) ペンタエリスリトールジホスファイト、2, 2, -メチレンビス (4, 6-ジ-*t*-ブチルフェニル) オクチルホスファイトなどを挙げることができる。

【0030】硫黄系酸化防止剤としては、ジラウリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジステアリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ペンタエリスリトールテトラキス (3-ラウリルチオプロピオネート) などを挙げることができる。つぎに、光安定剤としては、ヒンダードアミン系光安定剤、フェニルベンゾエート系光安定剤などがある。このヒンダードアミン系またはフェニルベンゾエート系光安定剤の具体例として、ビス (2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) セバケート、コハク酸と*N*- (2-ヒドロキシプロピル)-2, 2,

10

6, 6-テトラメチル-4-ヒドロキシピペリジンとの縮合物、テトラキス (2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、*N, N'*-ビス (2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) ヘキサメチレンジアミンと1, 2-ジブromoエタンとの重縮合物、ビス (2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジル) アジペート、ビス (2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジル) フマレート、ポリ [(6- (1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル) イミノ-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジイ)] [(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) イミノ] ヘキサメチレン [(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) イミノ]]、2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、4-オクチルフェニル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、*n*-ヘキサデシル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエートなどが挙げられる。

【0031】また、紫外線光吸収剤としては、サリチル酸誘導体、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系およびベンゾエート系などがあり、これらの中では、ベンゾトリアゾール系の光吸収剤としては、2- (3-*t*-ブチル-5-メチル-2-ヒドロキシフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2- (3, 5-ジ-*t*-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2- (5-メチル-2-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2- (3, 5-ジ-*t*-ブチル-2-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2- (2-ヒドロキシ-5-*t*-オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2- (2-ヒドロキシ-3, 5-ジ-*t*-アミルフェニル) ベンゾトリアゾールなどを挙げることができる。また、ベンゾエート系の光吸収剤としては、例えば2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、ヘキサデシル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエートなどを挙げることができる。

【0032】これらの各種添加剤は、ガラス繊維含有膨張成形用材料中に、重量として、通常酸化防止剤500~8, 000ppm、好ましくは1, 000~3, 000ppm、光安定剤500~10, 000ppm、好ましくは1, 000~6, 000ppm、紫外線吸収剤500~10, 000、好ましくは1, 000~6, 000ppmである。これらの添加剤は、たとえばポリオレフィン樹脂を用いたマスターバッチとして添加され、不飽和カルボン酸変性ポリオレフィン樹脂を含有するマスターバッチとすることが好ましい。

【0033】さらに、他の添加剤として、無機充填剤、アラミド繊維、ケブラー繊維、ポリアリレート繊維などを通常、(A)~(C) からなる成分100重量部に対

(7)

11

して、50重量部以下含有させることもできる。ここで、無機充填剤としては、特に制限はなく、粒状、板状、あるいは繊維状ないしウイスキー状のものがある。たとえば、タルク、マイカ、ガラスフレーク、クレイ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、ガラス粉、珪藻土、シリカ、アルミナ、ゼオライト、酸化チタン、ガラス短繊維、ガラスミルドファイバー、炭素繊維、酸化チタン繊維、硫酸マグネシウム繊維、チタン酸カリウム繊維などを挙げることができる。これらの無機充填剤としては、アスペクト比が3以上の無機充填剤も好ましく用いられる。また、無機充填剤は、カップリング剤、界面活性剤、金属石鹸などにより表面処理されたものを用いることもできる。

【0034】無機充填剤の含有量は、2～50重量部、好ましくは5～30重量部である。ここで含有量が50重量部を越えると溶融樹脂の膨張性が低下する場合があります。また、2重量部未満では、冷却促進効果の程度が小さく、外観改良効果も低い場合がある。本発明のガラス繊維含有膨張成形用材料には、(A)～(C)成分の他に、前記の不飽和カルボン酸またはそれらの誘導体変性樹脂類、各種機能添加剤、無機充填剤などが必要に応じて用いられる。これら他の成分は、(A)、(B)、

(C)成分中に予め溶融混合されて用いたり、それぞれ独立に、または2種以上をマスターバッチとして用いることもできる。

【0035】本発明のガラス繊維含有膨張成形用材料は、各種成形機により最終の膨張成形品製造用の材料として用いられる。成形法としては、射出成形、圧縮成形、押出成形など特に制限はないが、以下に示す射出膨張成形に好ましく用いられる。以下、図面をもとに本発明の膨張成形方法を詳しく説明する。図1は、膨張成形方法の主要部である成形金型部の概念断面図を示す。図1において、1は固定金型、2は可動金型、3は成形金型キャビティ、4はスプルー、5は射出樹脂、6はガス注入管、7はガス排気管をそれぞれ示す。

【0036】図1から明らかなように、本発明の膨張成形方法では、成形金型キャビティ3の容積を変化させることが必要である。通常は、金型開閉方向のキャビティ厚みを変化できるものである。すなわち、可動金型2を進退させる機能を有する射出成形装置が用いられる。この射出成形機としては、一般に射出圧縮成形が可能な成形機、あるいは、一般の射出成形機に可動金型移動装置が装備された射出成形装置が用いられる。

【0037】本発明の膨張成形品の成形は、図1において、固定金型1に対して、可動金型2が前進して、可動金型2が鎖線で示す位置、すなわち、成形金型キャビティのクリアランスがD1となる位置まで前進する。ついで、ガラス繊維含有膨張成形用材料が、図示しないスクリー装置により溶融混練・可塑化計量され、スプルー

12

4から成形金型キャビティ3中に、成形金型キャビティクリアランスD2に相当する溶融樹脂5が射出される。このD2は、次工程における圧縮により成形金型キャビティ全体に充填、充満する量である。ここで、ガラス繊維含有膨張成形用材料の溶融混練は、ガラス繊維の破損を極力抑制する装置、条件が好ましく通常圧縮比2.5以下、好ましくは2以下である。

【0038】前記ガラス繊維含有溶融樹脂の射出時、溶融樹脂の射出量は、溶融樹脂射出時の成形金型キャビティ容積の通常2/3以下であり、射出樹脂圧力は低く、また樹脂、ガラス繊維の配向は少ないか実質的に起こらない。溶融樹脂の射出開始後、通常数秒後に可動金型2が一点鎖線で示す位置、すなわち、成形金型キャビティクリアランスD2となる位置まで前進させることにより、溶融樹脂5を圧縮し成形金型キャビティに完全充填する。これにより、成形品の表面部は金型により冷却が開始されるとともに、金型表面は、微小な凹凸までも完全に転写される。表面がある程度冷却されスキン層が形成された後、可動金型2は、膨張成形品厚みである成形金型クリアランスD3の位置まで後退することにより膨張させる。その後、冷却することにより、膨張成形品が成形され、可動金型2を開放することにより、膨張成形品が取り出される。

【0039】なお、図1には、圧縮による充填完了時に可動金型2が固定金型1に対して、可動可能なクリアランスCを残した場合を例示しているが、このクリアランスCを無くすることもできる。しかし、圧縮工程で溶融樹脂を金型キャビティ全体にまんべんなく行き渡らせるためには、あるレベルの規定圧力が作用するようになることが、成形品の外観などのために好ましい場合がある。また、前記圧縮工程においては、金型キャビティ厚みを制御する場合の他、樹脂の圧縮力を制御する成形方式を採用することもできる。たとえば、後記する表皮材の一体成形の場合には、表皮材の種類により圧縮力を制御して、表皮材の損傷を防止するようにすることもできる。

【0040】前記方法は本発明の膨張成形方法の一例である。本発明の膨張成形方法では、可動金型2の後退開始後に、ガス注入管6から窒素ガスなどを注入することができる。このガスの注入はガラス繊維による膨張を補助するとともに、膨張後において成形品を金型表面に押圧して、金型転写性、外観の向上に寄与する。さらに、注入ガスの圧力を必要によりある程度のレベルに制御しながら、排気管7より排気しながら、膨張成形品内にガスを流通させることにより、成形品の冷却を促進することができる。このことは、空隙の形成により断熱状態となった膨張成形品を、外部金型により冷却しなければならない不都合に変えて、成形品の内部からの冷却を可能にするものであり、成形サイクルの改善に大きく寄与するものである。なお、注入ガスとしては、特に、制限は

(8)

13

ないが、窒素ガス、アルゴンガスなどの不活性ガスが好ましく用いられる。また、ガス圧力は、0.01~20 MPaの範囲、好ましくは、0.1~5 MPaの範囲で選定される。

【0041】また、前記ガスとしては、通常は室温のガスであるが、温度が15℃以下、好ましくは、0℃以下の冷却用ガスを採用することもできる。この際に、揮発性の水などの液体を同伴させると、より冷却効果がよくなる。さらに、前記ガスは、前記溶融樹脂を可塑化して射出する射出装置のノズルの内部に設けられたガスノズル、または、前記金型の内部に設けられたスプル、ランナおよびキャピティのいずれかに開口されるガスノズル、ガスピンから、繊維含有溶融樹脂の内部へ注入することができる。これらのなかでも、金型に設けられたガスピン、特に、キャピティに開口されたガスピンから注入するのが好ましい。

【0042】上記製造方法は、好ましい製造方法の例を示したが、成形品の形状、大きさ、厚みなどによっては、溶融樹脂の射出充填方法として、圧縮工程を省くこともできる。しかし、前記したように、樹脂の配向、ガラス繊維の配向防止、溶融樹脂の充填の容易さ、金型転写性などから射出圧縮成形方法の採用が好ましい。また、本発明の膨張成形方法では、前記金型に、成形品の表面を被覆一体化するための表皮材を、成形前に予め装着させることができる。このように、予め成形前に表皮材が装着された金型を用いれば、表面が表皮材で被覆一体化された膨張成形品が得られる。ここで、表皮材としては、織布や不織布等の布、熱可塑性樹脂シート、フィルム、合成皮革、熱可塑性樹脂の発泡シート、および、模様等が印刷されたフィルム等の単層材、ならびに、熱可塑性エラストマーや塩化ビニル樹脂等の表皮材に、熱可塑性樹脂や熱可塑性樹脂の発泡体シート等からなる裏地材を裏打ちした多層材が採用できる。なお、表皮材は成形品に全面被覆することもできるし、部分被覆することもできる。

【0043】本発明の膨張成形品は、前記膨張成形方法により得られたものである。この膨張成形品は、表面には空隙のないスキン層を有し、また加圧下に冷却されるため微小凹凸や模様などが忠実に転写されたすぐれた外観を有する。また、リブ、ボスや成形品の端部まで忠実に賦形されている。また、中央部分は、ガラス繊維と樹脂が膨張して、通常連続した空隙が形成されている。この空隙は、ガラス繊維の含有量やガラス繊維の長さ、膨張倍率などにより任意に制御できる。したがって、膨張倍率としては通常1.2~6、好ましくは1.5~5である。また、膨張成形品中の平均ガラス繊維長は1~15 mm、特に2~12 mmである。したがって、樹脂組成と膨張倍率で、用途に要求される見かけ密度、強度、剛性、耐衝撃性を考慮して組成、膨張倍率を選定できる。膨張成形品としては、板状ないしは板状部を主要部

14

とする成形品が好ましい。本発明の膨張成形品は、高比重のガラス繊維を用いても、成形品は膨張により軽量化し、見かけ密度は大幅に低くなっている。しかも、見かけ密度が低く、しかも熱可塑性エラストマーを含有しているにもかかわらず、高い曲げ強度、曲げ剛性、衝撃強度をバランスよく有するものである。これは、ガラス繊維の絡み合い、表面と中間部の連続した空隙構造との複合構造によるものであり、従来の見かけ密度1 g/cm³以上の膨張していないガラス繊維含有軽量成形品とは、全く異質の成形品である。したがって、機械的物性以外にさらに、断熱性、遮音性、さらには、表面のスキン層を音が透過する処理をすれば吸音性も有するものとなる。したがって、本発明の膨張成形品は、そのリサイクル性と相まって自動車の内装材、建築、土木など各種分野での省エネルギー、省資源化材料としての活用が期待される。

【0044】

【実施例】次に、本発明の効果を具体的な実施例に基づいて説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

実施例1

ガラス繊維（繊維径：13 μm）が平行に配列し、その含有量が60重量%、長さが16 mmであるガラス繊維強化ポリプロピレン樹脂ペレット（無水マレイン酸変性ポリプロピレンを3重量%含有）70重量%とエチレン・プロピレンエラストマー〔エチレン含有量：24重量%、ムーニー粘度：18（ML₁₊₄ 100）15重量%およびメルトインデックス（MI）〔230℃、2.16 kg荷重〕が60 g/10分のポリプロピレン樹脂15重量%からなる成形材料100重量部に下記添加剤含有マスターバッチ（MB）ペレット3重量部をドライブレンドしたものをガラス繊維含有膨張成形用材料とした。射出成形機は、型締力：850 t、ガラス繊維の破断を極力少なくするために圧縮比：1.8のスクリーを用いた。金型として600 mm×300 mm×厚みからなる板状成形品の成形用金型、成形金型キャピティの容積を変更できるように、可動金型を進退させるためのIPMユニット（出光石油化学株式会社製）を装備した金型構造を有する射出成形装置である。なお、金型には、キャピティ内への窒素ガスの注入、排気設備を設けた。

【0045】膨張成形用材料を溶融混練可塑化計量した後、成形金型キャピティ厚みを、D1（3 mm）にセットし、D2（1 mm）に相当する溶融樹脂を射出した。射出開始1秒後に、可動金型を前進させ、金型キャピティ厚みD2（1 mm）に相当するまで圧縮して溶融樹脂（樹脂温度：250℃）を金型キャピティ（金型温度：60℃）に充填した。圧縮終了1秒後に、可動金型を金型キャピティ厚みがD3（3 mm）になるように後退させ膨張させた。金型後退開始2秒後に、ガスピンより1 MPaの窒素ガスを樹脂中に注入した。その後30秒冷

(9)

15

却して固化し、ガス排気後、金型を開放して板状膨張成形品を得た。板状膨張成形品は内部に大きな中空もなく、3倍に膨張し、ヒケ、シルバーの発生なくスキン層を有する外観良好なものであった。なお、試験片を灰化後、万能投影機で倍率10倍で直接撮影し、その画像を用いてデジタイザーにて平均ガラス繊維長を求めた平均繊維長は、5.8mmであった。評価結果を第1表に示す。

【0046】なお、曲げ試験方法は、成形品から、160mm×50mm×厚みからなる曲げ試験用試験片を切り出し、支点間距離80mmの三点曲げ試験を試験速度10mm/分、室温(23℃)で行うことにより測定した。また、衝撃試験は(鋼球落下試験)は、成形品を鋼板の上に載置し、落下高さを、60cm、80cm、100cm、120cmと変化させて測定した。落球衝撃試験(鋼球落下試験)の評価は、○：破壊なし、△：ミクロクレーズ、×：破壊(クラック)の三段階として評価した。なお、ミクロクレーズが発生しても実用的には破壊ではないがミクロクレーズの発生がみられないことがより好ましい。

【0047】添加剤マスターバッチ(MB)〔ポリプロピレン系樹脂に対する重量含有量〕

・酸化防止剤：ヒンダードフェノール系酸化防止剤：テトラキス〔メチレン-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕メタン：イルガノックス1076(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製)=2,000ppm

・光安定剤：ヒンダードアミン系光安定剤：(ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート)：サノールLS770(三共株式会社製)=4,000ppm

・紫外線吸収剤：ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤：(2-(3,5-ジ-tert-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール)：チヌビン327(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社)=2,000ppm

実施例2

実施例1において、メルトインデックス(MI)〔230℃、2.16kg荷重〕が60g/10分のポリプロピレン樹脂15重量%の代わりに、平均粒子径が1.5μmのタルクを50重量%含有するポリプロピレン樹脂ペレット30重量部〔(A)～(C)成分が100重量部〕を用いた以外は、実施例1と同様にして、板状膨張成形品を得た。板状膨張成形品は内部に大きな中空もなく、3倍に膨張し、ヒケ、シルバーの発生なくスキン層を有する外観良好なものであった。また、実施例1の成形品取り出し時間30秒と比較した、24秒と成形サイクルを短縮することができた。平均ガラス繊維長は、5.2mmであった。評価結果を第1表に示す。

【0048】比較例1

16

実施例1において、ガラス繊維含有膨張成形用材料として、ガラス繊維(繊維径：13μm)が平行に配列し、その含有量が60重量%、長さが16mmであるガラス繊維強化ポリプロピレンペレット(無水マレイン酸変性ポリプロピレンを3重量%含有)70重量%とメルトインデックス(MI)〔230℃、2.16kg荷重〕が60g/10分のポリプロピレン樹脂30重量%からなる成形材料100重量部を用いた以外は、実施例1と同様にして膨張成形品を得た。板状膨張成形品は内部に大きな中空もなく、3倍に膨張し、ヒケ、シルバーの発生なくスキン層を有する外観良好なものであった。評価結果を第1表に示した。

【0049】比較例2

実施例1において、可動金型を後退させず、かつガスの注入も行わず、膨張していないほぼ同一重量の板状成形体を成形した。板状成形体は空隙が全くなく、ヒケ、シルバーの発生なくスキン層を有する外観良好な成形品であった。ただし、成形品にはかなりの反りが発生した。評価結果を第1表に示す。

【0050】実施例3

ガラス繊維(繊維径：10μm)が平行に配列し、その含有量が60重量%、長さが12mmであるガラス繊維強化ポリプロピレンペレット(無水マレイン酸変性ポリプロピレンを3重量%含有)40重量%とエチレン・プロピレンエラストマー〔エチレン含有量：24重量%、ムーニー粘度：18(M_{L1+4}100)10重量%およびメルトインデックス(MI)〔230℃、2.16kg荷重〕が60g/10分のポリプロピレン樹脂50重量%からなる成形材料100重量部に実施例1で用いた添加剤含有マスターバッチ(MB)ペレット3重量部および発泡剤マスターバッチ(MB)ペレット：永和化成工業株式会社製：ポリスレンEE115(発泡剤含有量：10重量%)1重量部をドライブレンドしたものをガラス繊維含有膨張成形用材料とした。射出成形装置、金型は実施例1と同じものを用いた。

【0051】ガラス繊維含有膨張成形用材料を熔融混練可塑化計量した後、成形金型キャビティ厚みを、D1(4mm)にセットし、D2(2mm)に相当する熔融樹脂を射出した。射出開始1秒後に、可動金型を前進させ、金型キャビティ厚みD2(2mm)に相当するまで圧縮して熔融樹脂(樹脂温度：250℃)を金型キャビティ(金型温度：60℃)に充填した。圧縮終了2秒後に、可動金型を金型キャビティ厚みがD3(4mm)になるように後退させ膨張させた。金型後退開始2秒後に、ガスピンより1MPaの窒素ガスを樹脂中に注入した。その後冷却固化し、ガス排気後、金型を開放して板状膨張成形品を得た。板状膨張成形品は内部に大きな中空もなく、2倍に膨張し、ヒケ、シルバーの発生なくスキン層を有する外観良好なものであった。成形品中の平均ガラス繊維長は、6.2mmであった。評価結果を第

(10)

17

1表に示す。

【0052】比較例3

ガラス繊維（繊維径：13 μ m）24重量%、メルトインデックス（MI）が60のポリプロピレン樹脂66重量%およびエチレン・プロピレンエラストマー（エチレン含有量：24重量%、ムーニー粘度：18（ML₁₊₄100））10重量%を溶融混練してなるガラス繊維強化ポリプロピレン系樹脂ペレット（ペレット中のガラス繊維長：0.4mm）100重量部に対して、実施例1で用いた添加剤含有マスターバッチ（MB）ペレット3重量部および発泡剤マスターバッチ（MB）ペレット：永和化成工業株式会社製：ポリスレンEE115（発泡剤*

第1表

	見かけ密度	曲げ試験		落球衝撃強度* 落球高さ（cm）			
		最大荷重	曲げ剛性	打撃面/裏面			
	g/cm ³	N	N/cm	60	80	100	120
実施例1	0.41	89.5	131	○/○	○/○	○/○	○/○
実施例2	0.43	81.0	143	○/○	○/○	○/○	○/△
実施例3	0.53	126	157	○/○	○/○	○/○	○/○
比較例1	0.41	94.7	142	○/○	○/△	○/△	△/×
比較例2	1.23	28.4	23	×/×	×/×	—	—
比較例3	1.06	23.6	21	△/△	×/×	—	—

* ○：破壊なし △：マイクロクレース ×：破壊（クラック）

【0054】

【発明の効果】本発明のガラス繊維含有膨張成形用材料を用いて、膨張成形された膨張成形品は、金型転写性よく、外観良好な軽量の成形品が得られる。膨張成形品は見かけ密度が低いにもかかわらず、すぐれた強度、剛性が得られるとともに、これらの物性を実質的に維持して、耐衝撃性が大幅に向上する。したがって、自動車部品、建築、土木部材などの軽量化、ひいては省資源、省エネルギーに貢献できる。

【図面の簡単な説明】

18

*含有量：10重量%）1重量部をドライブレンドしたものを膨張成形用材料とした。射出成形装置、金型は実施例1と同じものを用いた。実施例1において、可動金型の後退により、成形金型キャビティを拡張したが、窒素ガスの注入は行なわなかった以外は、実施例1と同様にして成形を行った。成形品は内部に微小な独立気泡が観察されたが、膨張は殆ど見られなかった。また、表面にはシルバーが観察されるとともに、ヒケが著しかった。成形品の評価結果を第1表に示す。

【0053】

【表1】

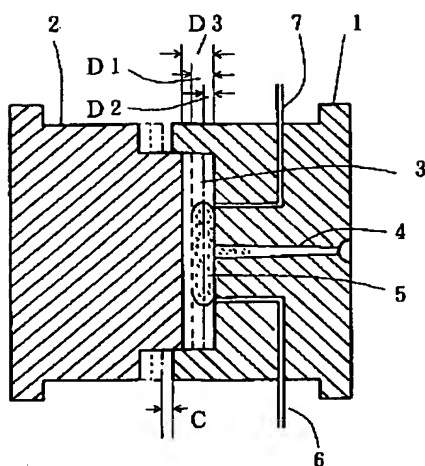
30 【図1】本発明の膨張成形方法の主要部である成形金型部の概念断面図を示す。

【符号の説明】

- 1：固定金型
- 2：可動金型
- 3：成形金型キャビティ
- 4：スプルー
- 5：射出溶融樹脂
- 6：ガス注入管
- 7：ガス排出管

(11)

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F072 AA02 AB09 AB22 AC05 AC06
 AD02 AD04 AD05 AD52 AD56
 AE10 AE14 AF27 AF29 AG05
 AH05 AK14 AK15 AL02 AL17
 4F206 AA11K AB25 JA04 JF01
 JF02 JN25 JN27 JQ81
 4J002 AA011 AA013 AC022 AC082
 BB031 BB052 BB121 BB122
 BB142 BB151 BB152 BB211
 BC031 BC052 BC061 BD031
 BG001 BN031 BN141 BN151
 BP012 BP021 CB001 CF001
 CG001 CH061 CL001 CN011
 CN031 DL006 EJ018 EJ019
 EQ017 EQ037 ES007 EU089
 EU179 EV028 EV267 EW068
 FA046 FB096 FB166 FD010
 FD016 FD049 FD059 FD078
 FD327

BEST AVAILABLE COPY